

Fig. 2. Variation in curvature during the etching of samples.

る。この事実も残留応力の大小と歪時効速度との関係を裏付けしているものである。

(66) 疲労強度に及ぼす砂疵の影響について

The Effect of Slag Inclusion on the Fatigue Strength of Some Alloy Steels

K. Sakabe.

日本製鋼所 室蘭製作所 工 阪 部 喜代三

I. 緒 言

最近金属材料の疲労破壊の問題が重要視され、材料中の偏析あるいは介在物の疲労強度におよぼす影響についても多くの関心が払われるにいたつた。大型鍛鋼材のこれら欠陥の若干の存在は不可避免的なものと考えられているが、なおその有害度について問題化する場合が多い。

筆者は偶々 75t 鋼塊より鍛造せる径約 1,000mm の Ni-Mo-V 鋼の大型鍛鋼品の砂疵を有する部分より得た試料について、砂疵の疲労強度におよぼす影響を確むる機会を得たのでその結果を報告する。

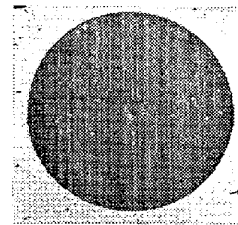
II. 使用試験材および供試材

使用試験機は Upton Lewis 繰り返えし曲げ疲労試験機とし、厚さ 6mm, 巾 20mm, 長さ 90mm, の試験片を用いた。供試材は C 0.34%, Ni 3.55%, Mo 0.43%, V 0.15% の 75t 鋼塊より鍛造し、焼準、焼長処理を施した径約 1,000mm, の大型鍛鋼軸の砂疵を有する底端側、鍛造比約 3.2 の部分より切り出したものを用

いた。その材料強度は大凡つぎのようなものである。

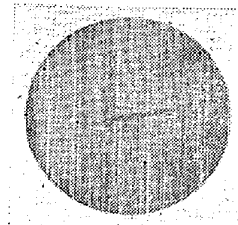
降伏強度: 59.4 kg/mm², 抗張力: 80.9 kg/mm², 伸: 16.9%, 絞: 19.5%, シャルピー衝撃値: 4.2 kg-m/cm²

供試材中の砂の存在、分布を定量的に表示することは困難なため、砂疵の見掛け上の形状から Fig. 1(A)のごとく経 0.2~0.5mm 程度の略々球状をなすものと、同(B)のごとく鍛圧によつて細長く延伸せしめられた巾のない、長さ 0.5~1.0mm 程度のものとに大別し、それぞれ試験片の中央部に 1~2 個存在せしめた。さらにこの細長く延伸せしめられた砂のものについては、砂疵の長軸を応力方向に一致せしめたものと、応力方向に直交するように採取せる 2 種の試験片を調整した。試験片の採取に当つては供試材の偏析その他に充分の考慮を払つた。



×20 (2/5)

(a) Globular inclusion, grinding surface.



×20 (2/5)

(b) Lanky inclusion, grinding surface.



×20 (2/5)

(c) No inclusion ordinary machining surface.

Fig. 1. Appearance of slag inclusion and finished surface of fatigue test pieces.

これらの試験片はいずれも表面を上仕上したものであるが、比較のため砂疵のないものについて上仕上、並仕上を施した試験片をも用いた。この並仕上による試験片の表面状態は Fig. 1(C) に示すごときのものである。

III. 疲労試験結果

疲労試験の結果を Fig. 2 に一括して示したが、これによつて明らかなように、砂疵の形状ならびに繰り返し応力に対する方向の相違に因つて、材料の疲労強度に著しく異なる影響を与える結果が得られた。すなわち砂疵を有せざる試験片の疲労限 48.5 kg/mm^2 に対して、球状の砂疵を有する試験片の疲労限は略々同等で、砂疵の大きな影響は認められないが、細長く延伸せしめられた砂疵を有するものの、砂疵の長軸を応力方向に一致せしめたものは疲労限約 44.5 kg/mm^2 を示し、さらに砂疵の長軸を応力方向に直交せしめたものの疲労限は約 40 kg/mm^2 と成つて、無欠陥材に比較してそれぞれ大凡 8.5% および 18% の疲労強度の低下を示した。

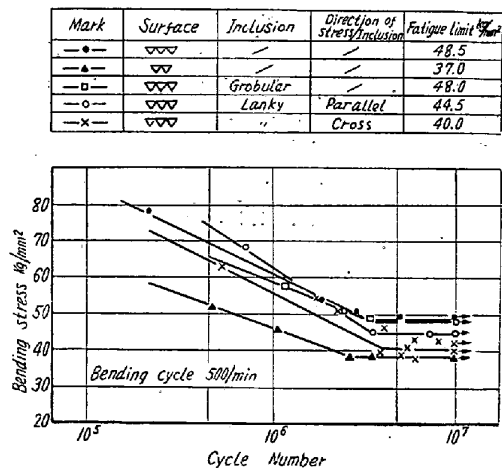


Fig. 2. Fatigue test results.

このことは砂疵の疲労強度におよぼす影響を考慮する場合、砂疵の形状、方向性について十分に留意すべきことを示唆するものと考えられる。また試験片の表面仕上を上仕上から並仕上に変えることによつて約 10 kg/mm^2 約 20% の疲労限の低下を示したことから、本試験の場合仕上面の良否が砂疵の有無よりも大きな作用を有するものと判断されるが、砂疵を有する試験片の個々の S-N 値はかなり大きく分散し、その傾向は延伸せしめられた細長い砂疵を有するものに顕著である。したがつて砂疵を有する試験片の疲労限も極めて大凡の値に過ぎぬから実際の疲労限の低下におよぼす砂疵の作用はさらに幾分大きなものと考えすべきである。なおこの S-N 値の分散は砂疵の介在状態を単に見掛け上の形で分類したに過ぎず、砂疵を一種の切欠として定量的に分類していないためと考えられる。

IV. 結 言

大型鍛鋼材より得た砂疵を有する試験材について疲労

試験をおこない、砂疵の疲労強度におよぼす影響を確むるとともに、砂疵の作用につき考慮すべき一、二の点を指摘した。

(67) 冷間加工後のメッキ鋼管に発生する脆性について

Galvanizing Embrittlement in Cold-Bended Steel Pipes

M. Nakajima et alii.

住友金属工業, 和歌山製造所

君塚秀夫・工博 下川義雄・工〇中島守夫

I. 緒 言

冷間加工後亜鉛メッキした鋼製品に、脆化現象が認められる場合がある。茲に報告するものは、軟鋼管を冷間にて曲げ加工をおこない、これをさらに亜鉛メッキすると、その曲げ加工をおこなつた部分に著しい脆性を呈するものが認められたので、その原因を調査するためにおこなつた実験結果である。

この脆性に関係すると考えられるものは色々あるが、本実験においては、鋼の材質、素管の熱処理、フェライト粒度、冷間曲げ加工度、曲げ加工後の焼鈍、酸洗時間およびメッキ時間等を挙げ、これらとメッキ後に認められる脆性との間の関係を調査検討した。

II. 実験方法

実験はリムド鋼およびキルド鋼の軟鋼管を、各種の温度で軟化焼鈍し、フェライト粒度の粗大粒または細粒のものを作り、これを常温にて曲げ加工を加え、ついで脱脂酸洗、亜鉛メッキをおこなつた。しかる後その曲げ加工部を曲げ戻して、脆性を呈するか否かを調査したのである。なおこれに附随して若干の実験を追加した。これら実験方法の要点を記すとつぎの通りである。

1. 供試材の寸法および成分

供試材の寸法は、 $42.7\phi \times 3.15 \sim 3.5t$ の鋼管であつて、成分は Table 1 の通りである。

2. 素管の熱処理およびフェライト粒度

上記の素管を製管のまま、または $600^\circ\text{C} \sim 750^\circ\text{C}$ に焼鈍して、軟化をおこないフェライト粒度の細粒および粗大粒のものを作つた。

3. 冷間曲げ加工

熱処理後の鋼管を Fig. 1 に示すごとく、 $2.5D$ に常温曲げ加工をおこなつた。

4. 曲げ加工後の焼鈍